

# விளக்கின் சரிதை

(கு. பு. நவந்த கிருட்டினன், எம்.ஏ.)

விரிவுரையாளர், அண்ணாமலை சர்வகலசாலை

“வண்ணமும் சாந்தும் மலரும் சுண்ணமும்,  
பண்ணியப் பகுதியும் பகர்வோர் விளக்கமும், 135

செய்வினைக் கம்மியர் கைவின் விளக்கமும்,  
காழியர் மோதகத்து ஊழ்உறு விளக்கமும்,  
கூவியர் கார்அகல் குடக்கால் விளக்கமும்,  
நொடைநவில் மகடூஉக் கடைகெழு விளக்கமும்,  
இடைஇடை மீன்விலை பகர்வோர் விளக்கமும், 140

இலங்குநீர் வரைப்பின் கலங்கரை விளக்கமும்,  
விலக்குவலைப் பரதவர் மீன்திமில் விளக்கமும்,  
பொழிபெயர் தேஎத்தர் ஒழியா விளக்கமும்,  
கழிபெரும் பண்டம் காவலர் விளக்கமும்,  
எண்ணுவரம்பு அறியா இயைந்துஒருங் ஈண்டி 145

இடிக்கலப்பு அன்ன ஈர்அயில் மருங்கில்  
கடிப்பகை காணும் காட்சியது ஆகிய.....”

‘சிலப்பதிகாரம்.’

மக்கள் அறிவு மலர்ச்சித் தொடக்கத்தின் அறிகுறியாய், இருளை நீக்கும் விளக்கங்களைக் கண்டு பிடித்தனர். தீயைக் கட்டுப்படுத்திப் பயன் பெற்றதே, நாகரிகத்தின் முதற்தோற்ற மெனலாம். பின், அவர், அத்தீ கொழுந்து விட்டெரியும் போது ஒளியையும் தருகின்றது எனக் கண்டனர். இவையே முதன் முதலாய்த் தோன்றிய விளக்குகள். சில வகையான மரக் கட்டைகள் நின்று எரிவதைக் கண்டனர். அக் கட்டைகளைத் தீவட்டி. வாய்ப் பயன் படுத்தினர். எண்ணெயூற்றி யெரியும் தீவட்டிகள் பின்னர் தோன்றின. அதன்பின் எண்ணெய்க் கலங்களில் திரி போட்டெரிக்கும் விளக்குகள் நிலவின, நாளடைவில் மெழுகுவத்தி விளக்குகளும் நானாவித மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளும் தொடர்ந்தன, இவ் விளக்குகள் எல்லாவற்றிலும், நீரியத்தையும் (Hydrogen) கரியத்தையும் (Carbon) கொண்ட நெய்யே மூலப்பொருளாம். நெய் திரியின் வழியே மேலேறுகின்றது. விளக்கேற்றப்படும்போது, திரியின் நுனியிலுள்ள துளி அனலினால் சூடேற்றப் படுகின்றது. இதனால் நெய் ஆவியாய் மாறுகின்றது. அதில் ஒரு பகுதி சூழ்ந்துள்ள உயிரியத்துடன் (Oxygen) கலந்து கரியீருபிரி (Carbon dioxide) யாயும் நீராவியாயும் மாறுகின்றது. பெருந்துகாளய மற்றோர் பகுதி நீரிய வாயுலாயும், நுண்ணிய கரியப் பொடியாயும் முறிகின்றது. இவ்வாறான இயைபு மாற்றங்க (Chemical changes) ஏற்படும் சூட்டால், விளக்கு எரிந்து கொண்டே யுள்ளது. சூட்டின் மிகுதியால் வெப்பநிலை அதிகமாகின்றது அதனால் விளக்கின் சுடரினின்று ஒளிக்கதிர்கள் வெளிப்படுகின்றன.

## விளக்கின் சரிதை

பல நூற்றாண்டுகள் கடந்தன. வாயுக்களை எரிக்கும் விளக்குகள் ஓங்கின. கரி, எண்ணெய் இன்னோரன்னவற்றைப் பெரும் அடுப்புக்களில் தூதேற்றிப் பெற்ற வாயு குழாய்கள் வழியே பல இடங்கலக்கும் செல்கின்றது. அவ்விடங்களில் அதை எரித்தற்கேற்ற விளக்குகள் அமைக்கப்படும். ஓரிடத்திலேயே, சுண்ணச் கரியடுவில் (Calcium Carbide) நீரைச் சொட்டுவதால், சரியவாயுவை (Acetylene gas) ப் பெறலாம். இதுவும் எரிவாயுவாய்ப் பயன்படும். அதைப் பயன்படுத்தும் விளக்குகளும் செய்யப் பட்டன. அவற்றினாலும் பிரகாசமான வெளிச்சத்தை மக்கள் பெற்றனர்.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் "வெண்டணல் விளக்குகள்" (Incandescent Lamps) கண்டு பிடிக்கப்பட்டன, அவற்றிற்கு இன்றியமையாத சாதனமாகிய "சுடர்க்கவி" (Mantle) வெல்ஸ்பாக் (Welsback) என்பவரால் அளிக்கப்பட்டது. இவ்விளக்கினின்று எவ்வாறு ஒளி பெறுகிறோம் என்பதைப்பற்றி இனி கூறலாம். கரியடி வியலான (Organic) பொருளால் ஆக்கப்பட்ட சுடர்க்கவி, தொண்ணூற்றொன்ப பங்கு மின்னிய உயிரியும் (Thorium oxide) ஒருபங்கு சீரிய உயிரியும் (Cerium Oxide) கொண்ட கலவைச் சாத்தில் நன்கு தோய்த்து எடுக்கப் படுகின்றது, சுடர்க்கவி விளகில் எரிவாயு வொன்று எரிக்கப்படும். அதுவே முதலில் தீப்பிடிக்கும் விளக்கேற்றப்பட்டவுடன், கரியடிப் பொருள் எரிந்து போய் விடும். நிறமற்ற சுடரே எரிவாயு எரிவதால் தோன்றும். அதனால் வெப்ப நிலை அதிகரிக்கும். வெப்பவிலை உயரும்போது, சுடர்க் கவியிலுள்ள உயிரிகள் மிக்க ஒளியுடன் வெண்டணற் கதிர்களை வீசுகின்றன.

மின்சார நூற்றாண்டெனும் இருபதாம் நூற்றாண்டு தொடங்கிற்று. எடிஸனும் (Edison) ஸ்வானும் (Swan) மின்னொளிர் விளக்குகளை தோற்றுவித்தனர். வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கண்ணாடிக் குமிழியினுள் மென்கரியக் கம்பியை (Carbon Filament) அவர்கள் அமைத்தனர். இம்மென் கம்பியினூடே மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டது. அதனால் அக் கம்பி தூதேறி வெண்டணற் கதிர்களைப் பரப்பிற்று. கரிக்கம்பியிலேற்பட்ட உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் காற்றிலுள்ள உயிரியத்துடன் அது கலந்து எரிந்தழிவதைத் தடுக்கவே, குமிழி வெற்றிடமாக்கப் படுகின்றது. மேலும் மின்னோட்டம் கம்பியில் விளைவிக்கும் தூடு, காற்றின் வழியே வெளிச்சென்று வீணாக்கப்படாது, அக்கம்பியின் வெப்ப நிலையை அதிகரிக்க மட்டும் பயன்படுவதற்காகவும், குமிழிலுள்ள காற்று அகற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறு செய்தும் கரியக் கம்பிகள் நீடித்து நிற்கவில்லை. சொற்ப காலத்திலேயே உதிர்த்து விட்டன. இதைத் தவிர்க்கும் ஆராய்ச்சிகளில் பலர் ஈடுபட்டனர். அவற்றின் விளைவாய், 'கல்லுறுதி'ய (Tungsten) உலோகத்தாலாய கம்பிகள் நீடித்து நிற்கும் தன்மையின் வெனக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அவை இப்பொழுது உபயோகிக்கப்படும் மின்னொளிர் விளக்குகளில் வைக்கப்படுகின்றன. பரந்து கட்டப்பட்ட கம்பியை விட சுருளே மேல் எனவும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இன்னோரன்னி பல செம்மைகளைக் கொண்ட விளக்குகளே பெரிதும் பயன்பட்டு வருகின்றன.

வேறு பல வகையான மின் விளக்குகளும் உள. அவற்றில் பெரிதும் கையாளப்பட்டு வருபவை மின்வளை விளக்குகளும் (Arc Lamps) மின் ஆவி விளக்குகளும் (Vapour Lamps) யாம். இரு கரிக்கம்புகளின் நுனிகளை மின்சாரத் தோற்றுவா யொன்றின் இரு முனைகளுடன் (Poles) முறையே இணைத்து, அக்கம்புகளின் மற்ற ஒளிகளை ஒன்றுடனொன்று இருத்திப் பின் சற்றுத் தொலைவாய் இருக்குமாறு இழுத்து விட்டால், அந் நுனிகனிடை மின்சார வீட்டம் (Discharge) ஏற்படுகின்றது; இடை வெளி பிரகாசமான

## விளக்கின் சரிதை

ஜோதிமயமா யுள்ளது. இதுவே கரிய மின் வளை விளக்கு. வெற்றிட மாக்கப்பட்ட கண்ணாடிக்குழா யொன்றினில் இரு நுனிப்பாகங்களிலும் இரசம் (Mercury) ஊற்றப்படுகின்றது, அந் நுனிகளில் மின்வாய்கள் (Electrodes) வைக்கப்பட்டு, அவை முறையே மின்சாரத் தோற்று வாயுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. குழாயைச் சிறிதே சாய்த்து, இரு பகுதிகளிலுள்ள இரசமும் கலக்குமாறு செய்து, முன்னிருந்தபடியே வைத்தால், அக் குழாயினுள் மின் வீட்டம் ஏற்பட்டு அது ஒளியுடன் விளங்குகின்றது. இது இரச மீன் வளை விளக்கு. பலதிறப் பொருள்களின் ஆவிகளைக் கொண்ட குழாய்களில் மின் வீட்ட முண்டாகும்படி செய்வதால் பல திற ஒளிகளுடன் திகழும் விளக்குகளைப் பெறலாம்.

இனி, விளக்குகளினின்று ஒளி பெறுதல் ஏன் எனும் வினாவிற்கு விடையளிக்க விஞ்ஞானிய வழியைப் பின்பற்றுவோம். பொருள்கள் எல்லாவற்றிற்கும் மின்னணுக்களே (Electrons) அடிப்படையாய் உள்ளன என்பது இக்காலத்து பூத விஞ்ஞான நூலின் முதற்கொள்கையாம். மின்னணுக்களின் ஆற்றல் நிலைமைகளின் (Energy States) வேறுபாடுகளே யாவரற்றிற்கும் காரணம் எனவும் அறிகிறோம். ஆற்றல் நிலையிலே ற்படும் வேறுபாடுகளால், மின்னியல் அலைகள் வெளி வீசப்படு கின்றன. மின்னியல் அலைகள் வேறுபட்ட பல நீளங்களுட னுள்ளவை. வானொளி பரப்பும் வழி வெளிப்படும் நீண்ட அலைகளும், கதிரியத்தினின்று (Radium) வெளிப்படும் மிக நுண்மீய் கதிர்களின் (Gamma Rays) அலைகளும் மின்னியலானவையே. குறித்த எல்லைகளுள் எடங்கிய நீளங்களைக் கொண்ட சில அலைகளே கட்டிலனுக் கேதுவானவை. ஒரு அங்குலத்தின் நூறாயிரத்தி லொன்றிற்கும், இரண்டிற்கு மிடையான நீளமுடைய அலைகளே கட்டிலனாக்கும் ஒளி இயல்பினை யுடையவை. காணும் ஒளிபெற இவ்வலைகள் வெளிப்பட வேண்டும் இதற்கெனவே, விளக்குகளில் இயைபு முறைகளாலோ, சூட்டாலோ ஆற்றல் நிலை மாற்றங்களை விளைவிக்கிறோம். அவ்வாறு செய்யும் போது மிக்க ஆற்றல் வீணாகின்றது. ஏனெனில் அவ்வழியில் கட்டிலனுக் குதவாத நீளங்களுள்ள அலைகள் பலவும் எழுகின்றன. காணொளிக்கேற்ற நீளங்களுடைய அலைகளின் பாற்படும் ஆற்றலை, உண்டாக்கப்படும் முழு ஆற்றலால் வகுத்தால் பெறும் ஈவை 'பலன் வன்மை' (Efficiency) என்று குறிப்பிடலாம். எண்ணெய் விளக்குகளில் பலன் வன்மை மிக மிக்க குறைவு. சுடர்க் கவி விளக்குகளில் அதைவிடச் சற்ற அதிகம், மின் னொளிர் விளக்குகளில் அவ்வீவு சற்றே மிகைப்படுகின்றது. மின் வளை விளக்கில் அது வளர்கின்றது. மின் ஆவி விளக்கில் பலன் வன்மையின் உச்சத்தைக் காண்கிறோம். அவ்வுச்ச நிலையில், பலன் வன்மை நூற்றில் இரண்டிற்கு அதிகமாயில்லை, எனவே, ஒளி யுண்டாக்கும் போது, மக்கள், தம் காரியத்திற் குதவாத மிக்க ஆற்றலை இழக்கின்றனர். இவ்வாற்றல் பயன் தராது வீணாகின்றது. இத்துறையில், இயற்கை, விஞ்ஞானியை தோற்கடித்துள்ளது. மின்மினிப் புழுவினின்று வெளிப்படும் ஒளியில் கட்டிலனுக்குதவா அலைகளே யில்லை. அவ்வொளியின் பலன் வன்மை முற்றிய ஒன்றாம். பயன்படா சூட்டலைகளற்ற அவ்வொளியை 'தன்னொளி' யெனக் குறிப்பிடலாம். மின்மினிப் புழு தன்னுள் எற்படும் இயைபியல் மாறுதல்களால் அவ்வொளியை யுண்டாக்குகின்றது என்று மட்டுமே விஞ்ஞானிகள் கண்டுள்ளனர். அவ்வியைபு மாற்றங்களின் இரகசியத்தை இன்னும் அவர் கற்கவில்லை. தண்ணொளியைச் சொற்ப செலவிலேயே விளைவிக்க விஞ்ஞானிகள் அறிந்த பின்னரே, விளக்கின் சரிதை ஒருவாறு முற்றுப் பெறும். அதன் பின்னும் தொடரலாம். யாரறிவார்?

## விளக்கின் சரிதை

---

ஆனந்த போதினி - 1942 (வ) - ஜனவரி மீ

---